

104 學年度第 1 學期

機械工程實驗(二)

流體力學實驗 實驗報告

實驗項目：實驗四 送風機性能實驗

班 級：四自控四甲

第 5 組	學號	姓名
1.	9A112103	吳歲杰
2.	9A112105	許智睿
3.	9A112106	陳松得
4.	9A112107	莊耀輝
5.	9A112111	王昱翔
6.		
7.		
8.		

報告撰寫人：學號：9A112111 姓名：王昱翔

實驗日期：105 10 14

報告交出日期：105 10 20 分數：

一、 目的:

瞭解送風機運轉時的氣流量、壓力、風速及效率之量測、計算，並繪出其性能曲線圖。

二、 設備:

- 1.控制箱、儀錶、量測系統
- 2.離心式送風機、風管

三、 實驗步驟:

- 1.檢查阻風錐在全開位置，轉速控制組，全壓、動壓計均歸零。
- 2.將電源開關ON，馬達開關ON後，將轉速控制鈕順時方向緩轉至顯示所欲操作之轉速。
- 3.待風管內空氣流動穩定後，量取電壓、電流、功率、溫度值，並將皮脫管與軸心線平行下，伸入風管內，依刻度逐次深入，量取全壓、動壓與靜壓值。
- 4.改變風阻錐之位置，進行定轉速下不同流量之實驗。
- 5.改驗轉速後，重複3－4之步驟
- 6.實驗全部完成後，將阻風錐回復全開位置，轉速控制鈕歸零，最後馬達OFF，電源OFF。

四、 實驗原理:

1.概說 空氣機械依產生空氣之壓力高低可分為風扇、送風機、壓縮機，以及空氣原動機。風扇、送風機及壓縮機乃是由外部供給能量給空氣或使氣體體積壓縮而升高其壓力，其作動原理或機構基本上相似，但是氣體因具有壓縮性(1大氣壓下，空氣密度約水之1/800)，故在壓縮或膨脹時，氣體溫度會發生變化。空氣原動機則是將高壓空氣膨脹成低壓狀態，而使空氣中所具有之能量轉換為機械能，如空氣輪機、氣壓馬達及風車等。

1. 實驗數據:

大氣壓力：760mmHg

溫度：27.6°C

日期：105 10 14

轉速：1200 RPM

電壓：100 V

電流：4.6 A

輸入功率：0.75 kW

量測點	靜壓 P_s (mm 液柱)	總壓 P_T (mm 液柱)	動壓 $P_v(=P_T-P_s)$ (mm 液柱)
1	3	10	7
2	2.2	12	9.8
3	2.8	12	9.2
4	2.6	12	9.4
5	22	12	9.8
6	18	11.5	9.7
7	2	12	10
8	2	12	10
平均值	4.575	11.688	9.363

2. 計算過程:

空氣密度

$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{760 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 27.6)} = 1.174 (\text{kg} / \text{m}^3)$$

風管內平均風速

$$\rho = \sqrt{\frac{2g h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 * 9.8 * 9.363 * 0.826}{1.174}} = 11.36 (\text{m} / \text{S})$$

風量

$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{\pi}{4} \times 0.3^2 \times 11.36 \times 60 = 48.15 (\text{m}^3 / \text{min})$$

靜壓空氣動力

$$L_r = \frac{P_s Q}{60 \times 1000} = \frac{0.826 \times 4.575 \times 9.8 \times 48.15}{60 \times 1000} = 0.029 (\text{kW})$$

總壓空氣動力

$$L_r = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{11.688 \times 0.826 \times 9.8 \times 48.15}{60 \times 1000} = 0.075 (\text{kW})$$

靜壓效率

$$\eta_T = \frac{L_s}{L} \times 100\% = \frac{0.029}{0.75} = 3.86\%$$

總壓效率

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.075}{0.75} = 10\%$$

3. 計算結果:

項目	1200 RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM
平均總壓 P_T (mm 液柱)	11.688						
平均靜壓 P_s (mm 液柱)	4.575						
平均動壓 P_v (mm 液柱)	9.363						
空氣密度 ρ (kg/m^3)	1.174						
平均風速 V (m/s)	11.36						
風量 Q (m^3/min)	48.15						
靜壓空氣動力 L_s (kW)	0.029						
總壓空氣動力 L_T (kW)	0.075						
輸入電壓 (V)	100						
輸入電流 (A)	4.6						
輸入功率 L (kW)	0.75						
靜壓空氣效率 η_s (%)	3.86						
總壓空氣效率 η_T (%)	10						